

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-275152

(43)公開日 平成8年(1996)10月18日

(51)Int.Cl.⁶

H 04 N 7/24
5/04

識別記号

府内整理番号

F I

H 04 N 7/13
5/04

技術表示箇所

Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全12頁)

(21)出願番号 特願平7-71133

(22)出願日 平成7年(1995)3月29日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 塙井 幸利

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(72)発明者 奥 万寿男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

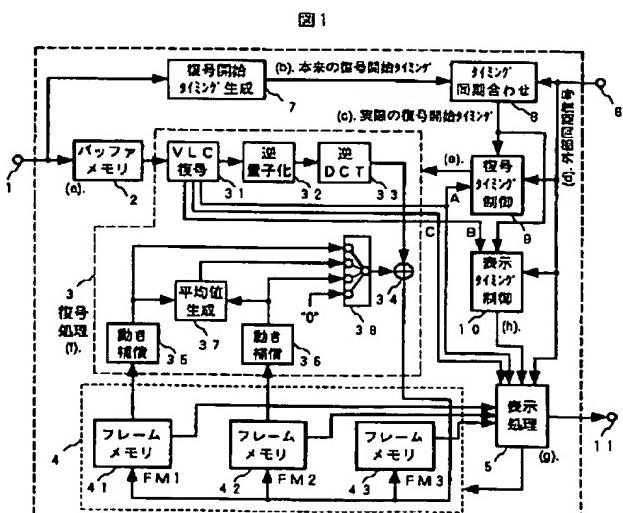
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デジタル映像信号復号装置

(57)【要約】

【目的】データ圧縮されたデジタル映像信号を復号し、復号されたデジタル映像信号の表示を外部同期信号に同期させることができ可能なデジタル映像信号復号装置を実現することを目的とする。

【構成】符号化装置が想定した復号開始タイミングを外部同期信号の垂直同期パルスに同期合わせさせて遅延させるタイミング同期合わせ回路(8)と、符号化フレームのフィールド構成と表示フレームのフィールド構成を判定してフィールドの表示ライン位置の微調整を行う表示処理回路(5)を備え、かつバッファメモリ(2)のメモリ容量を、復号開始タイミングの最大遅延時間と符号化データの入力転送速度を考慮して大きめに設定する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】データ圧縮されたデジタル映像信号の符号化データを蓄えるバッファメモリと該バッファメモリから符号化データを入力して復号処理を行う復号処理手段と該復号処理手段で復号したデジタル映像信号の表示処理を行う表示処理手段とを備えるデジタル映像信号復号装置であって、復号処理を開始するタイミングを外部同期信号に同期合わせするタイミング同期合わせ手段と、該タイミング同期合わせ手段から出力される復号開始タイミング信号に従って、デジタル映像信号を構成する各フレームの復号タイミングと表示タイミングを生成するタイミング制御手段をさらに具備し、上記バッファメモリは該タイミング同期合わせ手段における復号開始タイミングの遅延に起因したオーバーフローおよびアンダーフローの発生を回避可能な大きさのメモリ容量を備えることを特徴とするデジタル映像信号復号装置。

【請求項2】上記表示処理手段は、上記復号処理手段で復号されたデジタル映像信号の表示すべきフレームが不連続になっている場合には、その不連続性を認識してフレームの繰り返し表示あるいは間引き表示を行うことにより表示の連続性を保つことを特徴とする請求項1記載のデジタル映像信号復号装置。

【請求項3】インテーク走査されたデジタル映像信号の復号表示を行うデジタル映像信号復号装置であって、上記タイミング同期合わせ手段は、復号開始タイミング信号を外部同期信号に対してフィールド単位で同期合わせすることを特徴とする請求項1記載のデジタル映像信号復号装置。

【請求項4】上記表示処理手段は、フレームを構成する2フィールドの表示ライン位置の上下関係を調整しながら、上記復号処理手段で復号されたインテーク走査のデジタル映像信号の表示を行うことを特徴とする請求項3記載のデジタル映像信号復号装置。

【請求項5】上記タイミング同期合わせ手段は、入力される符号化データに付加されている復号開始タイミングに関する情報から、外部同期信号に同期合わせした復号開始タイミング信号を生成することを特徴とする請求項1記載のデジタル映像信号復号装置。

【請求項6】上記タイミング同期合わせ手段は、入力される符号化データとは別に入力される復号開始タイミングの指示信号を受けて、外部同期信号に同期合わせした復号開始タイミング信号を生成することを特徴とする請求項1記載のデジタル映像信号復号装置。

【請求項7】データ圧縮されたインテーク走査のデジタル映像信号の符号化データを蓄えるバッファメモリと該バッファメモリから符号化データを入力して復号処理を行う復号処理手段と該復号処理手段で復号したインテーク走査のデジタル映像信号の表示処理を行う表示処理手段とを備えるデジタル映像信号復号装置

であって、復号処理を開始するタイミングを外部同期信号に同期合わせするタイミング同期合わせ手段と、該タイミング同期合わせ手段から出力される復号開始タイミング信号に従って、デジタル映像信号を構成する各フレームの復号タイミングと表示タイミングを生成するタイミング制御手段をさらに具備し、上記タイミング同期合わせ手段はフィールド単位で外部同期信号に復号開始タイミング信号を同期合わせし、上記表示処理手段はフレームを構成する2フィールドの表示ライン位置の上下関係を調整しながらデジタル映像信号の表示を行うことを特徴とするデジタル映像信号復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、データ圧縮されたデジタル映像信号の符号化データを復号し、その結果再生されたデジタル映像信号を表示するデジタル映像信号復号装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル映像信号をデータ圧縮する符号化方式としては、フレーム間の相関が高いことを利用してフレーム間差分信号を符号化するフレーム間符号化方式が知られている。フレームごとにデジタル映像信号そのものを符号化するフレーム内符号化方式と比べて、データ圧縮率を高めることができる。また、フレーム間符号化方式の中でも、所定サイズのブロックごとにフレーム間の動きベクトルを求め、その動きベクトル分だけずらしてフレーム間差分信号を生成する動き補償フレーム間符号化方式が広く用いられている。動き補償フレーム間差分信号に対する符号化方式としては、変換符号化方式が知られている。変換符号化方式とは、所定サイズのブロック単位でディスクリートコサイン変換等の直交変換を施し、周波数成分に相当する変換係数を符号化する方式である。また、フレーム内での予測符号化方式が用いられる場合もある。フレーム間差分信号にはフレーム内での相関が残っているので、このように変換符号化や予測符号化を行うことにより、さらにデータ圧縮率を高めることができる。

【0003】動き補償フレーム間符号化方式と変換符号化方式を組み合わせた例としては、テレビジョン学会誌、第46巻、第9号(1992年)、第1149頁から第1152頁において概説されている方式が知られている。以下、この方式をMPEG-1方式と呼ぶ。MPEG-1方式は、記録媒体にデータ圧縮されたデジタル映像信号を格納する用途を主対象としたものである。

MPEG-1方式では、現フレームがフレーム内符号化される符号化フレーム(以下、Iフレームと呼ぶ)と、現フレームと前フレームとの動き補償フレーム間差分信号が符号化される符号化フレーム(以下、Pフレームと呼ぶ)と、前フレームからの動き補償予測信号および後フレームからの動き補償予測信号が平均化されたフレー

ム間内挿信号と現フレームとの双方向動き補償フレーム間差分信号が符号化される符号化フレーム（以下、Bフレームと呼ぶ）がある。これら3種類のフレームの組み合わせにより符号化が行われ、高いデータ圧縮率が得られると同時にランダムアクセス機能や編集機能が実現される。双方向動き補償フレーム間符号化が行われるBフレームが存在する場合には、符号化の際にフレーム順の入れ替えが行われるため、フレームの表示順と符号化順とが異なることになる。このMPEG-1方式は、順次走査されたデジタル映像信号を符号化する場合に有効な方式である。

【0004】TV信号のようにインターレース走査されたデジタル映像信号を符号化する場合に有効な方式としては、テレビジョン学会誌、第48巻、第1号（1994年）、第44頁から第49頁において概説されている方式が知られている。以下、この方式をMPEG-2方式と呼ぶ。MPEG-2方式は上記のMPEG-1方式を拡張した方式である。インターレース走査されたデジタル映像信号は、ライン位置が交互にずれている2枚のフィールドから1枚のフレームは構成される。フレームを構成する2枚のフィールドの表示ライン位置を比較した場合に、対応する表示ライン位置が上になるフィールドをトップフィールドと呼ぶ。また、逆に表示ライン位置が下になるフィールドをボトムフィールドと呼ぶ。フレームを構成する1枚目のフィールドがトップフィールドである場合もあれば、逆にボトムフィールドである場合もある。Iフレーム、Pフレーム、およびBフレームから成る3種類の符号化フレームの組み合わせにより符号化が行われ、符号化の際にフレーム順の入れ替えが行われる点は、上記MPEG-1方式の場合と同様である。

【0005】MPEG-1方式やMPEG-2方式では、データ圧縮されたデジタル映像信号の符号化データ量は各フレーム毎に大きく変動する。放送や通信のように符号化装置が符号化データの転送を制御し、その転送速度が一定である場合には、この符号化データ量の変動を吸収するためのバッファメモリが、符号化装置の出力段、および復号装置の入力段の両方に必要となる。ただし、蓄積メディアを介して符号化装置と復号装置との間の符号化データの転送が行われる場合には、その蓄積メディア自体がバッファメモリと同等の役割を果たすことができるので、必ずしもこのバッファメモリは必須とはならない。バッファメモリが必要となる放送や通信の場合に、符号化装置は、復号処理の際に復号装置の復号バッファメモリがオーバーフローしたりアンダーフローしたりすることがないように、符号化処理で発生する符号化データ量を制御する。また同時に、復号装置がバッファメモリにどれだけの符号化データを蓄えてから復号処理を開始すべきかを示す復号開始タイミングを復号装置に知らせる。復号装置は、入力された符号化データを

復号バッファメモリに蓄えた後、指示された復号開始タイミングから復号を開始すればよい。その後は、各フレームの符号化データを順次1フレーム期間を用いて復号していくべき。しかしながら、復号装置では、例えば外部から入力される外部同期信号に従って表示を行うために、その外部同期信号に従ったタイミングに合わせて復号処理を行いたい場合がある。この場合には、符号化装置が想定した復号タイミングとはずれたタイミングで復号処理を行う必要がある。

- 10 【0006】また、符号化装置は、複数種類のデジタル映像信号を符号化した後に、それぞれの符号化データを結合して復号装置に送る場合がある。この場合、そのつなぎ目で復号装置の復号バッファメモリ内の符号化データ量が連続して遷移するように、また各フレームの復号タイミングおよび表示タイミングの連続性が保たれるように、符号化装置はそれぞれの符号化データを結合して送ることが望ましい。すなわち、符号化装置はそれぞれの符号化データを単純につなぐだけでなく、何らかの符号化データの加工を行わなければならない場合がある。
20 符号化装置でこのように適切に符号化データの結合が行われている場合には、復号装置としては符号化データの結合が行われていることを特に認識しなくとも、正常に復号処理を行うことができる。しかしながら、符号化装置が常にこの通り適切な結合を実現できるとは限らず、つなぎ目で復号バッファメモリ内の符号化データ量や復号タイミングおよび表示タイミングの不連続性が存在する場合も考えられる。

- 【0007】従来のデジタル映像信号復号装置において、外部同期信号のタイミングに従って復号処理を行う復号装置としては、例えば特開平4-252584号公報に記載の復号装置が挙げられる。これは内部同期信号と外部同期信号を切り換えることが可能な復号装置である。

- 【0008】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術においては、符号化装置で想定した復号タイミングと、外部同期信号に従った復号装置の実際の復号タイミングとの間に存在する時間ずれの影響については、特に考慮されていなかった。また、複数種類のデジタル映像信号を符号化装置が結合した場合に、適切でない結合がなされた結果としてつなぎ目に不連続性が存在する場合についても、特に考慮されていなかった。

- 【0009】本発明の目的は、外部同期信号に従って正常に復号処理を実行でき、かつ回路規模を小さく抑えた復号装置を実現することにある。また、本発明の別の目的は、複数種類のデジタル映像信号の符号化データが結合されている場合に、そのつなぎ目の不連続性が存在する場合であっても正常に復号処理を実行でき、かつ回路規模を小さく抑えた復号装置を実現することにある。

- 50 【0010】

【課題を解決するための手段】上記第一の目的を達成するために、本発明による復号装置では、符号化装置が想定した復号タイミングで復号処理を実行した場合に必要となる所定サイズのメモリ容量よりも大きなメモリ容量を持つバッファメモリと、外部同期信号に従った復号タイミングにより復号処理を行う復号処理回路と、復号処理した結果のフレームを記憶保持するフレームメモリと、外部同期信号に従った表示タイミングによりフレームメモリからフレームを読み出して表示処理を行う表示処理回路と、符号化装置から与えられる復号開始タイミングを検出した後にそれを外部同期信号に対して同期合わせすることにより、各フレームの実際の復号タイミングと表示タイミングを決定するタイミング制御回路とを設けた。ここで、バッファメモリのメモリ容量は、復号装置における同期合わせ後の実際の復号タイミングと、符号化装置が想定した復号タイミングとの間の最大ずれ時間をTとするとき、符号化装置が想定した復号タイミングで復号処理を実行した場合に必要となる所定サイズのメモリ容量よりも、復号タイミングの最大ずれ時間Tの間に復号装置に入力される符号化データ量分以上大きなメモリ容量とする。

【0011】さらに、復号処理した結果のデジタル映像信号をインターレース走査で表示出力する復号装置であって、上記タイミング制御回路は、符号化データの復号開始タイミングを、外部同期信号におけるフレーム切り換えタイミングではなく、その半分の周期のフィールド切り換えタイミングに同期合わせすることを特徴とする。すなわち、各フレームの復号タイミングは外部同期信号におけるフィールド切り換えタイミングに同期合わせされる。第1フィールドの開始タイミングに同期合わせされる場合と、第2フィールドの開始タイミングに同期合わせされる場合がある。

【0012】さらに、インターレース走査のデジタル映像信号が符号化された符号化データを復号処理し、復号処理した結果のデジタル映像信号を元通りのインターレース走査で表示出力する復号装置であって、上記表示処理回路は、復号処理したデジタル映像信号において最初に表示すべきフレームが、トップフィールドが先のフレームかボトムフィールドが先のフレームかを認識すると同時に、上記タイミング制御で決定された復号開始タイミングによって符号化データの先頭フレームの復号処理が開始される際に、その復号開始タイミングが第1フィールドの開始タイミングであるか第2フィールドの開始タイミングであるかを認識した上で、フレームを構成する2枚のフィールドのいずれかのフィールドの表示ライン位置を垂直方向に1ライン微調整することを特徴とする。

【0013】また、上記第二の目的を達成するために、上記タイミング制御回路は、外部同期信号に対する同期合わせにより符号化データの先頭の復号開始タイミング

を生成するだけでなく、符号化データのつなぎ目をそのつなぎ目から始まる符号化データの開始点と認識し、そのつなぎ目の後の符号化データの復号開始タイミングも生成し、さらに上記表示処理回路は、つなぎ目の前の符号化データの末尾フレームの復号タイミングと、つなぎ目の後の符号化データの先頭フレームの復号タイミングとの間隔から、つなぎ目の前の符号化データを復号した結果最後に表示するフレームと、つなぎ目の後の符号化データを復号した結果最初に表示するフレームとの間の表示タイミングの不連続性を認識し、不連続性が存在する場合には表示の連続性が保たれるように繰り返し表示や間引き表示を行うこととした。

【0014】特に、上記表示処理回路は、つなぎ目において表示タイミングの不連続性が存在し、表示タイミングの間隔が正常な場合よりも長くなっていると認識した場合には、復号処理した結果としてフレームメモリに蓄えられている最新のフレームを繰り返して表示し、また逆に表示タイミングの間隔が正常な場合よりも短くなっていると認識した場合には、つなぎ目の前の終わりの方で表示すべきフレームを表示しないで、つなぎ目の後で最初に表示するフレームを表示開始するように、つなぎ目の後の表示タイミングを優先させることを特徴とする。

【0015】

【作用】まず、本発明による復号装置において、タイミング制御回路で決定される復号開始タイミングは、外部同期信号に対する同期合わせのために、符号化装置が想定した復号開始タイミングよりも遅くなる。復号処理回路が復号処理を開始する時点ではバッファメモリ内にたまっている符号化データ量は、符号化装置が想定した復号開始タイミングで復号処理を開始した場合の符号化データ量よりも、そのずれ時間分の間にバッファメモリに入力される符号化データ量分だけ大きくなる。復号処理を開始した後も常にこの関係は保たれる。バッファメモリのメモリ容量はその最大ずれ時間Tの間にバッファメモリに入力される符号化データ量分以上大きいので、復号処理を実行している間にバッファメモリのオーバーフローが起きることはない。また、ずれ時間がマイナスになることはないのでアンダーフローが起きることもない。したがって、復号処理回路は常に正常に符号化データの復号を行うことができ、表示処理回路は復号処理した結果のデジタル映像信号を外部同期信号に同期した表示タイミングで表示することができる。

【0016】さらに、タイミング制御回路が、外部同期信号におけるフレーム切り換えタイミングではなく、その半分の周期のフィールド切り換えタイミングに符号化データの復号開始タイミングを同期合わせすることにより、復号タイミングの最大ずれ時間Tは1フィールド期間となる。そのため、バッファメモリのメモリ容量は1フィールド期間の間にバッファメモリに入力される符号

化データ量分だけ大きければよい。したがって、バッファメモリのメモリ容量の増加は、外部同期信号におけるフレーム切り換えタイミングに同期合わせする場合の分で済み、回路規模を小さく抑えることができる。

【0017】さらに、最初に表示すべきフレームがトップフィールドが先かボトムフィールドが先か、および最初の符号化フレームの復号開始タイミングが第1フィールドの始まりか第2フィールドの始まりかを認識した上で、表示処理回路は、フレームを構成する2枚のフィールドの表示ライン位置の上下関係が正常に保たれるように、どちらかのフィールドの表示ライン位置を垂直方向に1ライン微調整する。したがって、インターレース走査の符号化データが復号処理された結果のデジタル映像信号を、表示処理回路は元通りのインターレース走査で正常に表示出力を行うことができる。

【0018】また、本発明による復号装置において、タイミング制御回路は、複数種類の符号化データのつなぎ目においても復号開始タイミングを生成し直す。表示処理回路は、そのつなぎ目における表示タイミングの不連続性を認識し、既に復号処理した結果としてフレームメモリに蓄えられている最新のフレームを繰り返し表示を行う、あるいはフレームメモリ内のフレームの表示を抜いて間引き表示を行う。したがって、表示処理回路は、符号化データの途中に不連続なつなぎ目が存在する場合においても、常に連続性を保ちながら復号処理されたデジタル映像信号を表示することができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明の実施例であるデジタル映像信号復号装置のブロック図である。MPEG-2方式で符号化されたインターレース走査のデジタル映像信号を復号する復号装置である。1は符号化データの入力端子、2はバッファメモリ、3は復号処理回路、4は3フレーム分のフレームメモリ、5は表示処理回路、6は外部同期信号の入力端子、7は復号開始タイミング生成回路、8はタイミング同期合わせ回路、9は復号タイミング制御回路、10は表示タイミング制御回路、11は映像信号の出力端子である。復号処理回路3において、31はVLC復号回路、32は逆量子化回路、33は逆DCT回路、34は加算回路、35と36は動き補償回路、37は平均値生成回路、38は選択回路である。ここで、VLCは可変長符号、DCTはディスクリートコサイン変換のことである。また、フレームメモリ4は3枚のフレームメモリ41～43から成る。各フレームメモリ41～43は、それぞれ1フレーム分の映像信号を記憶保持するフレームメモリである。

【0021】また図2は、このデジタル映像信号復号装置の動作を説明するタイミング図である。(a)はバッファメモリ2の中に蓄えられている符号化データのデ

ータ量、(b)は復号開始タイミング生成回路7が出力する本来の復号開始タイミング信号、(c)はタイミング同期合わせ回路8が出力する実際の復号開始タイミング信号、(d)は入力端子6から入力される外部同期信号、(e)は復号タイミング制御回路9が出力する復号タイミング信号、(f)は復号処理回路3における各符号化フレームの復号処理のタイミング、(g)は表示処理回路5における各フレームの表示処理のタイミング、(h)は表示タイミング制御回路10が出力する表示タイミング信号を示している。Iフレーム、Pフレーム、およびBフレームから成る符号化データを復号および表示する場合の一例である。なお、(a)のバッファメモリ内データ量のグラフは、復号処理回路3が各符号化フレームの復号タイミングで瞬時に1符号化フレームの復号を行うという仮想的な条件の場合を示している。実際には、復号処理回路3は1フレーム期間を用いて1符号化フレームの復号を行うので、この図示したグラフと多少異なる。横軸が時間軸であり、符号化装置が想定した本来の復号開始タイミングを時刻0としている。また、縦軸がデータ量を示す。また、(d)の外部同期信号としては垂直同期パルスを示している。フィールドの切り換えタイミングごとに垂直同期パルスが存在する。

【0022】まず、入力端子1からは一定転送速度で符号化データが連続して入力され、一旦バッファメモリ2に蓄えられる。復号処理回路3は、復号タイミング制御回路9で生成された各フレームの復号タイミング信号に従って、符号化データをバッファメモリから順次読み出して復号する。1フレーム期間に1フレーム分の符号化データの復号処理を行う。フレームメモリ41～43は復号処理回路3で復号された映像信号を記憶保持する。復号処理された符号化フレームの種類(Iフレーム、Pフレーム、またはBフレーム)に応じて、フレームメモリ41～43のいずれかのフレームメモリに映像信号は記憶保持される。IフレームかPフレームである場合には、フレームメモリ41と42のどちらかに符号化データは書き込まれる。復号順で古いフレームの映像信号が記憶保持されている方のフレームメモリが選択されて上書きされる。これにより、符号化順で最新のIフレームおよび/またはPフレームの2フレーム分の映像信号が40フレームメモリ41と42には記憶保持されることになる。Bフレームである場合には、フレームメモリ43に符号化データは書き込まれる。なお、復号処理回路3は、復号処理の予測信号生成のために必要となる最大2フレーム分の映像信号として、Iフレームおよび/またはPフレームの映像信号をフレームメモリ41と42から読み出す。

【0023】また、復号処理回路3において、VLC復号回路31は、バッファメモリ2から符号化データを読み出して可変長符号の復号を行い、各ブロックの量子化係数データを再生する。ここで、ブロックとは1フレー

ムの画面が所定サイズに分割されたものである。逆量子化回路32は、VLC復号回路31の出力である各ブロックの量子化係数データを、量子化の粗さを示す量子化パラメータに従って逆量子化し、各ブロックのDCT係数データを再生する。なお、量子化パラメータは符号化データ中に付加されている。逆DCT回路33は、逆量子化回路32の出力である各ブロックのDCT係数データに対して逆ディスクリートコサイン変換を行い、各ブロックの予測誤差信号を再生する。

【0024】加算回路34は、選択回路38の出力である予測信号に逆DCT回路33の出力である予測誤差信号を加算して映像信号を再生する。再生された映像信号はフレームメモリ41～43のいずれかに書き込まれる。選択回路38から出力される予測信号の生成方法は基本的に次の通りである。フレーム内符号化されたIフレームの場合には、選択回路38は予測信号として固定値“0”を選択して出力する。動き補償フレーム間符号化されたPフレームの場合には、フレームメモリ41または42のどちらかに記憶保持された前フレーム(IフレームかPフレーム)の映像信号が読み出され、動き補償回路35または36においてブロック単位の動きベクトルに従った動き補償予測処理が行われ、各ブロックの予測信号が生成される。そして、選択回路38はその生成された予測信号を選択して出力する。双方向動き補償フレーム間符号化されたBフレームの場合には、フレームメモリ41および42に保持された前フレームと後フレーム(どちらもIフレームかPフレーム)の映像信号が読み出され、動き補償回路35および36においてそれぞれブロック単位の動きベクトルに従った動き補償予測処理が行われ、各ブロックの前方向と後方向のフレーム間予測信号が生成される。さらに、平均値生成回路37においてこの2種類の予測信号の平均がとられてフレーム間内挿信号が生成され、選択回路38はその生成されたフレーム間内挿信号を選択して予測信号として出力する。なお、これらの動き補償予測処理において用いられる動きベクトルは符号化データ中に付加されている。

【0025】復号開始タイミング生成回路7は、入力端子からの符号化データの入力状態を監視することで符号化データの入力開始タイミングを認識した後、符号化データに付加されている先頭フレームの復号開始タイミング情報を抜き出す。この復号開始タイミング情報は、符号化データをどれだけの時間バッファメモリ2に蓄えた後に復号を開始すればよいかを示す情報である。復号開始タイミング生成回路7は、符号化データの入力開始タイミングをその復号開始タイミング情報に従って遅延することにより、符号化データの復号開始タイミングを示すパルス信号を生成する。図2の(b)に示すこの復号開始タイミング信号は、符号化装置が想定した復号開始タイミングを示すことになる。そして、タイミング同期合わせ回路8は、この復号開始タイミング信号を遅延

させて、入力端子6から入力された外部同期信号の垂直同期パルスに同期合わせさせ、実際に復号処理回路3が復号を開始する復号開始タイミング信号を生成する。図2の(c)にこの復号開始タイミング信号を示す。図2の(d)に示す外部同期信号におけるフィールドごとのタイミングを示す垂直同期パルスに対して同期合わせが行われるので、この遅延時間は最大1フィールド期間となる。そのため、バッファメモリ2のメモリ容量は、1フィールド期間の間にバッファメモリに入力される符号化データ量分だけ、符号化装置が想定した復号タイミングで復号処理を実行した場合に必要となる所定サイズのメモリ容量よりも大きくとっている。

【0026】復号タイミング制御回路9は、タイミング同期合わせ回路8から与えられる実際の復号開始タイミング信号を受け、その復号開始タイミングを含み、かつその後の各符号化フレームの復号タイミングを示すパルス信号を生成する。図2の(e)に示すこの復号タイミング信号のパルス間隔は1フレーム期間となる。復号処理回路3はこの復号タイミング信号の各パルスで指示される復号タイミングに従って、各符号化フレームの符号化データの復号を順次進める。この様子を図2の(f)に示す。ただし、現在復号している符号化フレームの種類(Iフレーム、Pフレーム、Bフレーム)あるいは復号が停止している状態を示す情報(図中にAで示す)が、復号処理回路3におけるVLC復号回路31から入力され、この復号タイミング制御回路9は符号化データの終わりがきて復号が停止する場合には復号タイミング信号のパルスの出力を止める。

【0027】また、表示タイミング制御回路10は、タイミング同期合わせ回路8から与えられる実際の復号開始タイミング信号を受け、その復号開始タイミングを所定時間だけ遅延させた表示開始タイミングを含み、かつその後の各フレームの表示タイミングを示すパルス信号を生成する。図2の(h)に示すこの表示タイミング信号のパルス間隔も1フレーム期間となる。表示処理回路5はこの表示タイミング信号の各パルスで指示される表示タイミングに従って、復号されてフレームメモリ41～43に蓄えられた映像信号の表示を順次進める。この様子を図2の(g)に示す。表示処理回路5は、フレームメモリ41～43のいずれかに記憶保持された映像信号を、インターレース走査の順番で読み出して出力端子11から再生映像信号として出力する。一般的にIフレーム、Pフレーム、およびBフレームが混在する符号化データにおいては、表示順に対して符号化順は入れ替わっているので、表示処理回路5はフレームメモリ41～43の適当なものを順次選択することにより、元の表示順に従って再生映像信号の表示出力を行う。復号開始タイミングから表示開始タイミングまでの遅延時間は、IフレームとPフレームのみから成りBフレームが存在しない符号化データの場合には1フィールド期間が適当で

あり、また I フレーム、P フレーム、および B フレームから成る符号化データの場合には 3 フィールド期間が適当である。このどちらの種類の符号化データであるかを示す情報（図中に B で示す）は、符号化データに付加されているので、復号処理回路 3 における VLC 復号回路 31 がこの付加情報を抜き出して表示タイミング生成回路 10 に与える。

【0028】以上の通り、復号処理回路 3 が各フレームを復号処理する復号タイミングと、表示処理回路 5 が各フレームを表示処理する表示タイミングは、それぞれ復号タイミング生成回路 9 と表示タイミング生成回路 10 から指示され、復号処理と表示処理が行われる。

【0029】さて、2 フィールドから成るフレームの構成としては、トップフィールドが先の場合と、ボトムフィールドが先の場合がある。また、復号タイミングおよび表示タイミングとしては、第 1 フィールドの開始タイミングに同期合わせされる場合と、第 2 フィールドの開始タイミングに同期合わせされる場合がある。したがって、両者の組み合わせにより、合計 4 種類の状態が考えられる。それぞれの場合を図 3 から図 6 に示す。図 3 から図 6 のそれぞれにおいて、(a) はバッファメモリ 2 に蓄えられている符号化データ量、(d) は入力端子 6 から入力される外部同期信号、(f) は復号処理回路 3 における復号処理の様子、(g) は表示処理回路 5 における表示処理の様子を示す。ここで、(b) の外部同期信号としては垂直同期パルスを図示している。フィールドの切り換えタイミングごとに垂直同期パルスがあり、太線はフレーム切り換えタイミングを示す垂直同期パルス、細線はフレームを構成する 2 枚のフィールドの切り換えタイミングを示す垂直同期パルスである。1 と付記してある部分が第 1 フィールドを示し、2 と付記してある部分が第 2 フィールドを示す。また、(g) において表示処理されている各フレームに関して、t と b の 2 種類の記号を付記している。t と付記してある部分がトップフィールドの表示を示し、b と付記してある部分がボトムフィールドを示す。なお、図 3 と図 4 は復号から表示までが 3 フィールド遅延の場合、図 5 と図 6 は復号から表示までが 1 フィールド遅延な場合である。B フレームが含まれる図 3 と図 4 の場合においても、その B フレームの復号から表示までは 1 フィールド遅延である。

【0030】これらの図から明らかのように、(g) の表示処理において、各フレームのトップフィールドを第 1 フィールドで表示しなければならない場合と、逆に第 2 フィールドで表示しなければならない場合がある。また、ボトムフィールドの表示に関しても同様である。これに対応するために、表示処理回路 5 は、まず外部同期信号の垂直同期パルス間隔を測定することにより、各フレームを表示する際に先に第 1 フィールドが来るのか、あるいは先に第 2 フィールドが来るのかを判定する。ま

た、表示処理回路 5 には、復号された各フレームについて、トップフィールドが先か、あるいはボトムフィールドが先かという情報（図 1 の中に C と示す）が、復号処理回路 3 における VLC 復号回路 31 から与えられる。これにより、表示処理回路 5 は、第 2 フィールドに表示しようとするフィールドがトップフィールドかボトムフィールドかを認識し、そのフィールドの表示ライン位置を上下に 1 ラインだけずらす。この様子を図 7 と図 8 に示す。

- 10 【0031】図 7 と図 8 は、日本や米国における TV 信号の場合を示している。このデジタル映像信号では、525 ラインから 1 フレームが構成され、その中の 480 ラインが表示ラインとなっている。インターレース走査されているので、各フレームは 2 枚のフィールドから成り、第 1 フィールドは 263 ライン、第 2 フィールドは 262 ラインから構成される。したがって、各フィールドにおける表示ライン数は 240 ラインとなる。図 7 は、第 1 フィールドにトップフィールドを表示し、第 2 フィールドにボトムフィールドを表示する場合の表示ライン位置を示している。第 1 フィールドでは、上 20 ラインと下 3 ラインを無表示ラインとし、間の 240 ラインを表示ラインとする。それに対して、第 2 フィールドでは、上 20 ラインと下 2 ラインを無表示ラインとし、間の 240 ラインを表示ラインとする。図 8 は第 1 フィールドにボトムフィールドを表示し、第 2 フィールドにトップフィールドを表示する場合の表示ライン位置を示している。第 1 フィールドでは、上 20 ラインと下 3 ラインを無表示ラインとし、間の 240 ラインを表示ラインとする。それに対して、第 2 フィールドでは、上 19 ラインと下 3 ラインを無表示ラインとし、間の 240 ラインを表示ラインとする。このように、表示処理回路 5 は、第 2 フィールドに表示しようとするフィールドがトップフィールドかボトムフィールドかに応じて、そのフィールドの表示ライン位置を上下に 1 ライン微調整するので、常にトップフィールドとボトムフィールドの関係が保たれて表示が行われることになる。
- 【0032】さて、符号化データの途中に不連続性が存在する場合に対しても、図 1 に示した復号装置は連続性を保って復号したデジタル映像信号の表示を行うことができる。例えば、図 5 と図 6 に示したように復号から表示までが 1 フィールド遅延となる I フレームと P フレームとから成る符号化データの次に、図 3 と図 4 に示したように復号から表示までが 3 フィールド遅延となる I フレームと P フレームだけでなく B フレームも含む符号化データがつながって入力された場合には、そのつなぎ目において表示すべきフレームが存在しない期間が 1 フレーム期間発生する。表示処理回路 5 は、復号処理回路 3 から入力されている復号中の符号化フレームの種類あるいは復号停止状態を示す情報（図 1 の中の A）から表示すべきフレームの不連続性を認識し、本来表示すべき

フレームが存在しない場合にはフレームメモリ41～43にまだ蓄えられている最新のフレームを表示する。符号化データのつなぎ目において有効な符号化データがない隙間が存在する場合に関しても、同様の処理が行われる。

【0033】また、例えば、図3と図4に示したように復号から表示までが3フィールド遅延となる符号化データの次に、図5と図6に示したように復号から表示までが1フィールド遅延となる符号化データがつながって入力された場合には、そのつなぎ目において表示すべきフレームが2枚存在する期間が1フレーム期間発生する。表示処理回路5は、復号処理回路3から入力されている復号中の符号化フレームの種類あるいは復号停止状態を示す情報（図1の中のA）から表示すべきフレームの不連続性を認識し、表示すべきフレームが2枚存在する場合にはつなぎ目の後の符号化データを復号した結果のフレームを表示する。この場合も最新のフレームを表示することになる。

【0034】以上、本発明の実施例について詳しく説明した。なお、図1に示した復号装置は、符号化装置が想定した本来の復号開始タイミングが符号化データに付加されている場合に対応した本発明の一実施例であるが、この本来の復号開始タイミングが符号化データとは別の入力端子から復号装置に与えられる場合であっても本発明は同様にして適用できる。また、ディジタル映像信号の符号化方式がMPEG-2方式とは異なる符号化方式であってもよい。

【0035】

【発明の効果】本発明によるディジタル映像信号復号装置は、符号化装置が想定した本来の復号開始タイミングで復号処理を開始した場合に必要となるメモリ容量よりも、外部同期信号の垂直同期パルス間隔の間にバッファメモリに入力される符号化データ量分以上は大きなメモリ容量のバッファメモリを備え、符号化装置が想定した本来の復号開始タイミングを外部同期信号の垂直同期パルスに同期合わせさせて実際の復号開始タイミングを生成するので、常に正常な符号化データの復号処理と外部同期信号に同期した表示処理を実現することができる。

【0036】さらに、復号開始タイミングの同期合わせを、外部同期信号の垂直同期パルスによるフィールド切り換えタイミングとすることにより、バッファメモリのメモリ容量の増加を抑えることができ、フレームを構成する2枚のフィールドの表示ライン位置の上下関係が常に保たれるように、どちらかのフィールドの表示ライ

ン位置を垂直方向に1ライン微調整することにより、復号されたインターレース走査のディジタル映像信号の表示を常に正常に行うことができる。

【0037】また、複数種類の符号化データのつなぎ目における表示タイミングの不連続性を認識することで、フレームメモリに蓄えられているフレームの繰り返し表示や間引き表示を行うことにより、符号化データのつなぎ目に不連続性がある場合であっても、常に連続性を保ちながら復号されたディジタル映像信号の表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例であるディジタル映像信号復号装置のブロック図である。

【図2】図1のディジタル映像信号復号装置における復号処理と表示処理の動作を示す説明図である。

【図3】符号化フレームのフィールド構成と表示フレームのフィールド構成の組み合わせに関する第一の例を示す説明図である。

【図4】符号化フレームのフィールド構成と表示フレームのフィールド構成の組み合わせに関する第二の例を示す説明図である。

【図5】符号化フレームのフィールド構成と表示フレームのフィールド構成の組み合わせに関する第三の例を示す説明図である。

【図6】符号化フレームのフィールド構成と表示フレームのフィールド構成の組み合わせに関する第四の例を示す説明図である。

【図7】表示フレームの第1フィールドと第2フィールドにそれぞれ符号化フレームのトップフィールドとボトムフィールドを表示する場合の表示ライン位置を示す説明図である。

【図8】表示フレームの第1フィールドと第2フィールドにそれぞれ符号化フレームのボトムフィールドとトップフィールドを表示する場合の表示ライン位置を示す説明図である。

【符号の説明】

2…バッファメモリ、

3…復号処理回路、

4…フレームメモリ、

5…表示処理回路、

7…復号開始タイミング生成回路、

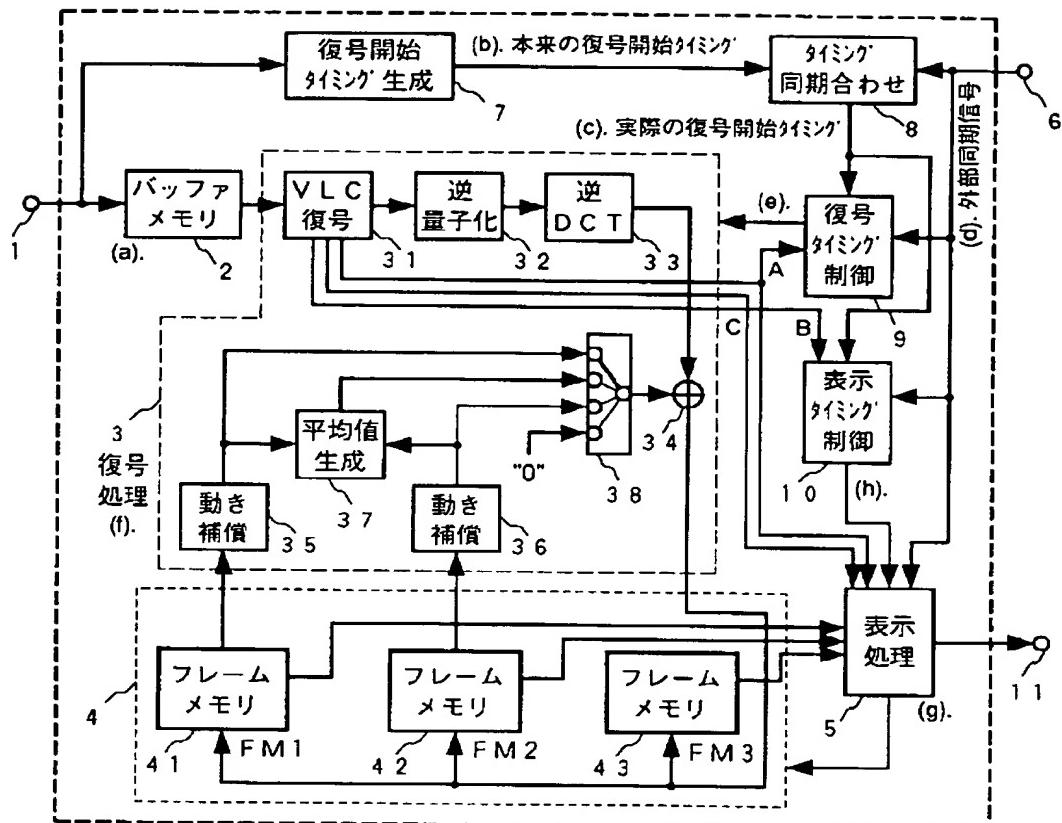
8…タイミング同期合わせ回路、

9…復号タイミング制御回路、

10…表示タイミング制御回路。

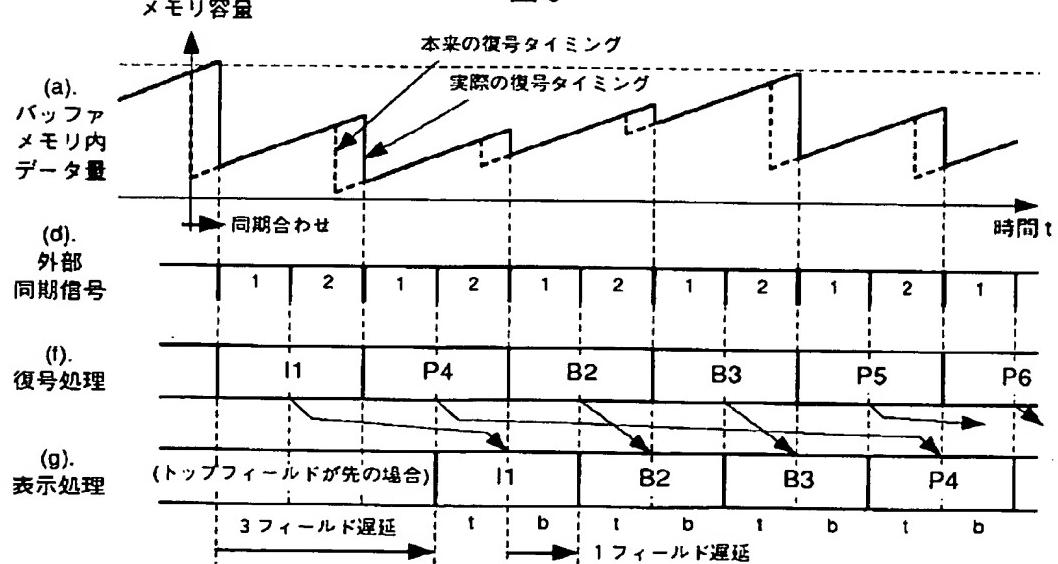
[1]

1



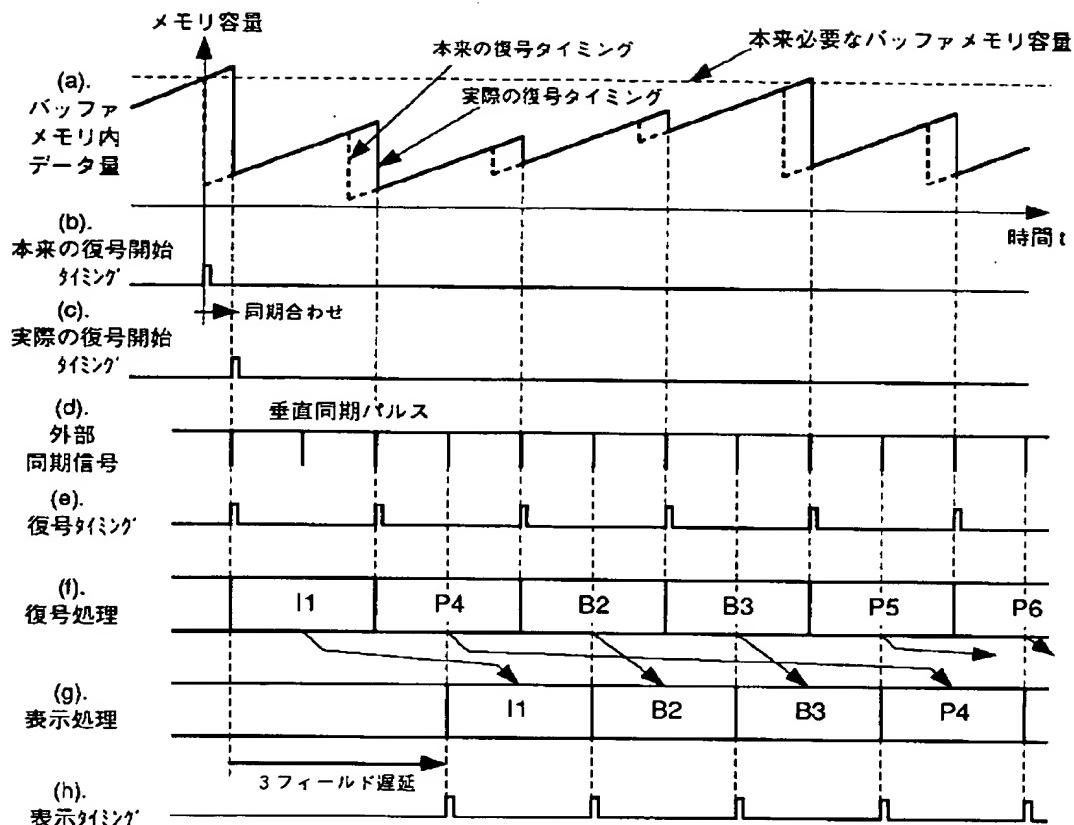
[図 3]

3



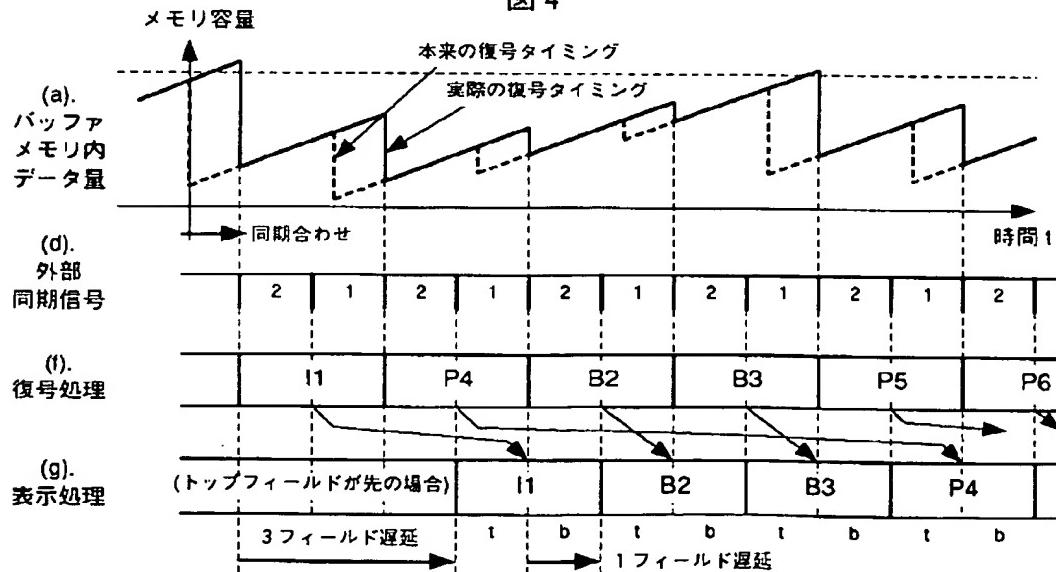
【図2】

図2



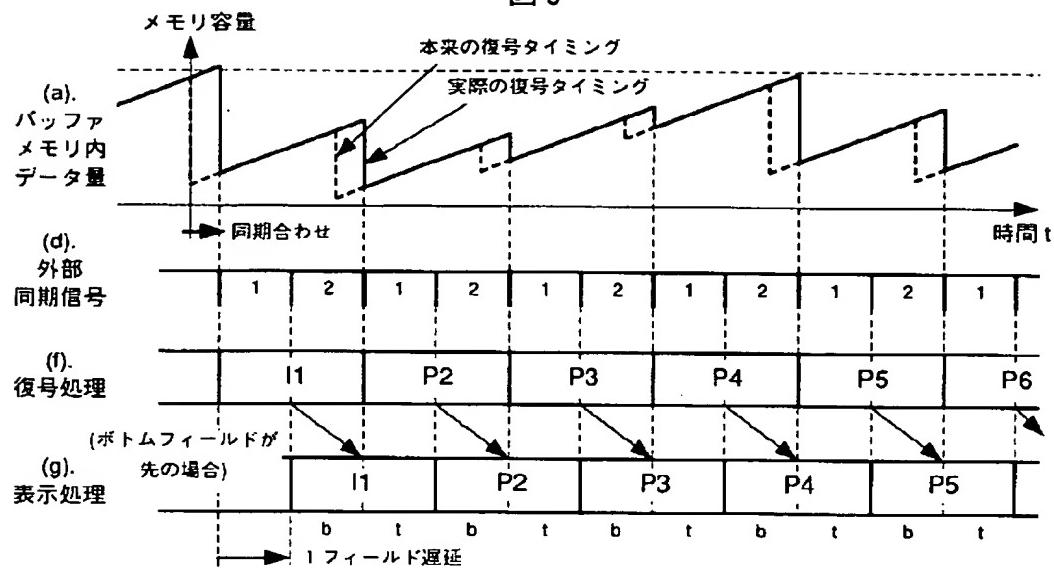
【図4】

図4



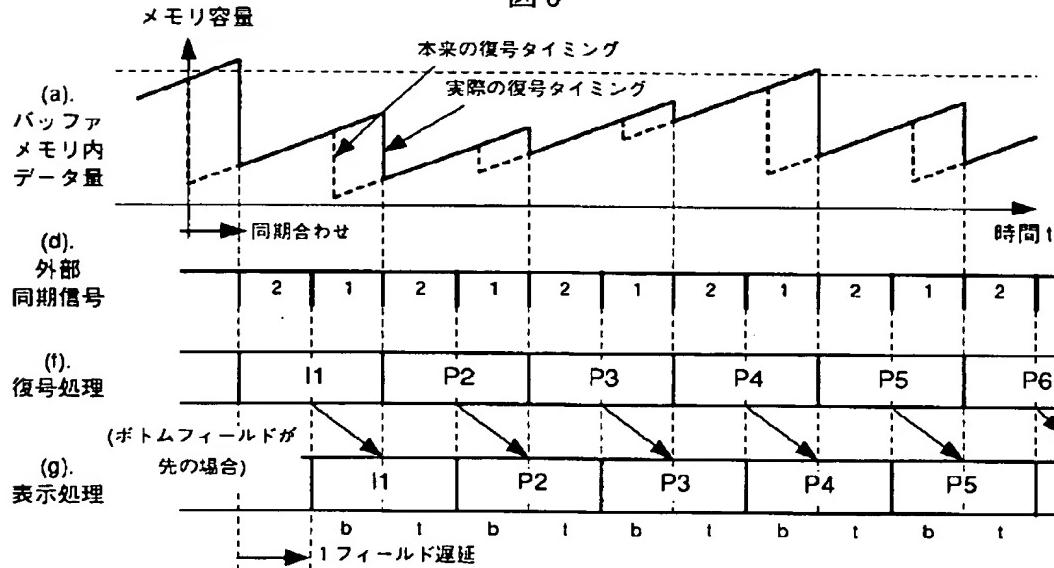
【図5】

図5



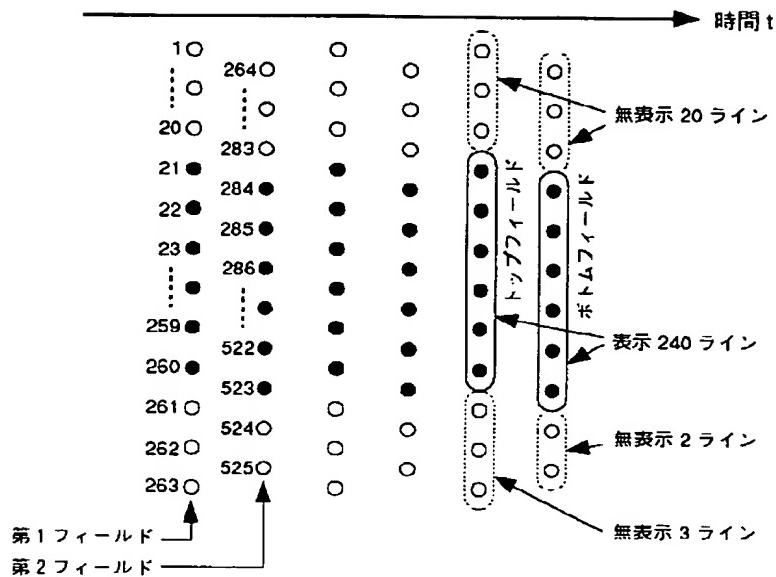
【図6】

図6



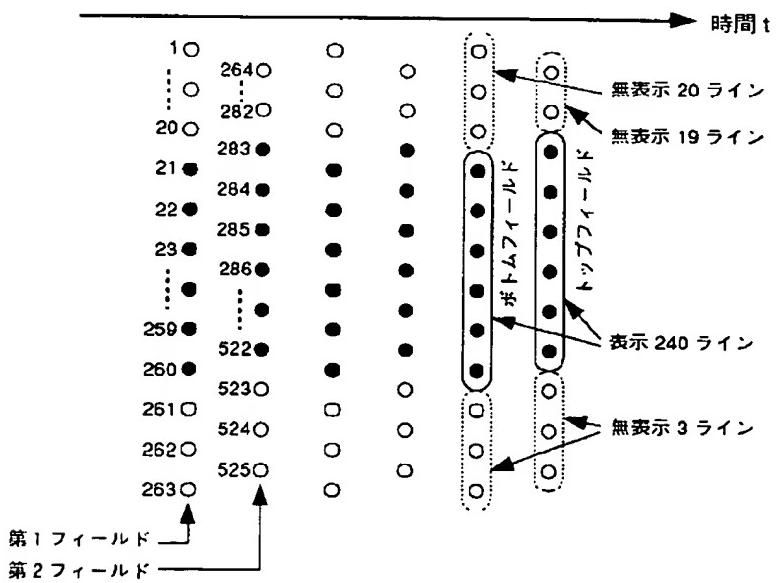
【図7】

図7



【図8】

図8



フロントページの続き

(72)発明者 石鍋 嶽

東京都小平市上水本町五丁目20番1号株式
会社日立製作所半導体事業部内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.
